



TITLE:

二次転移の比熱に関する問題点  
(II.各報告者のレポート,基研「二次  
相転移及び不可逆過程の基礎理論  
研究会」報告)

AUTHOR(S):

山本, 常信

---

CITATION:

山本, 常信. 二次転移の比熱に関する問題点(II.各報告者のレポート,基研「二次相転移及び不可逆過程の基礎理論研究会」報告). 物性研究 1965, 3(6): 421-422

ISSUE DATE:

1965-03-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/85691>

RIGHT:

方も立ち遅れている。

輸送係数に関連して、最近、非線型応答の一般論 (V.V. Slezov : Soviet Physics, Solid State, 5, 2166 (1964)) が出されたが、ここでは外場についての巾級数展開で、各巾の一般化された応答関数と熱的グリーン関数の解析的関係が示されただけで、この理論から、例えば  $J \propto \sqrt{E}$  というような特性がいかにして導かれるか等は、甚だ疑問のようにも思われる。

最後に現象論と基礎論 (粒子的取り扱い) との関係についてふれよう。現象論では、巨視的振動の不安定性が問題なのに対して、基礎論では微視的揺動のそれを問題にしており、両者は明らかに異った対象を扱っている。例えばプラズマの異常拡散では、screw instability は前者に、drift instability は後者に対応する。又固体でも、フォノンの音波では成長率の波数依存性が異ってくる。しかし、与えられた定常解の下での輸送係数へのきき方を問題とする限りでは、両者に本質的な差異は現われないのであると思われる。

## II. 報告者のレポート

### 二次転移の比熱に関する問題点

山 本 常 信

二次といわれる転移の比熱をその形から分類すると、①対数発散をもつまたはもつらしいもの、②もつと速い発散を示すもの、③発散のしるしがなく、Ehrenfest 的なもの、になる。①では  $\text{He}^4$  の  $\lambda$  転移の  $C_p$  や、 $\text{A}$ 、 $\text{O}_2$  の臨界点での  $C_v$  の外に磁性体のいくつかでかなりはつきりしている。気-液臨界点の熱力学は従来の解釈を改めねばならないが、本質的な困難はないらしい。 $\Delta C_v$  が何か熱力学的意義をもつと思われるが、まだ知られていない。磁氣的転移では、中心問題は Landau 理論の精密化と、統計力学から発散を

## 二次相転移・不可逆過程

導くことである。 $C_p$ が発散するとして、転移が二次である以上、 $C_v$ は転移点で有限でなければならない。適当なスピン系について発散を抑える原因を調べる必要がある。(格子振動, 不純物, 結晶場等) ②は分子性結晶の1転移である。order-disorder 的な協力系が内蔵されているならば、 $C_v$ が対数発散を示すと期待されるが、この点はまだ確かめられていない。この場合にも転移点では  $C_v$  は有限となろう。③の例は、よく知られているように、超伝導体である(この外に aniline hydrobromide の例がある)。発散が現れない理由はすでに論じられているが、その他に、分子場近似が何故よく成立するかその理由を明らかにすることも大切であろう。

## 二次転移点近傍の比熱の解析

山 本 研究室

液体  $He^4$  の  $\lambda$  点近傍中、アルゴンや酸素の臨界点附近での比熱は、現在迄のところ  $|T-T_\lambda| \rightarrow 0$  のとき依然 logarithmic singularity を保つているように見える。一方、固体では、種々な type の比熱が何時迄も増大せず、磁性体の中に、 $|T-T_\lambda| \rightarrow 0$  のとき、semi log -plot が linear から systematic に deviate しているものも見出される。我々はこれを、固体では避けられない種々の imperfection による inhomogeneity によると考えて統一的に説明しようと試みた。

homogeneous system の比熱を

$$C_p = A \ln |T - T_c| + \Delta_{\pm} + B, \quad (1)$$

$$\Delta_{\pm} = \begin{cases} 0 & \text{for } T > T_c \\ \Delta & \text{for } T < T_c \end{cases}$$

と仮定する。real sample は転移点を  $T_c$  とする subsystem の集合と考え、 $T_c$  はある  $T_0$  の周りに Gauss 分布しており、比熱の形は共通とする。